

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 3 日
Date of Application:

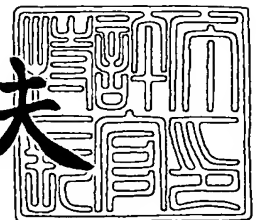
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 9 5 8 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 2 9 5 8 1]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 226427

【提出日】 平成14年11月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/30

【発明の名称】 電気泳動表示装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 遠藤 太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【弁理士】

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【選任した代理人】

【識別番号】 100089510

【弁理士】

【氏名又は名称】 田北 嵩晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103599

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気泳動表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定間隙を開けた状態に配置された第 1 基板及び第 2 基板と、該第 1 基板に沿うように配置された第 1 電極と、該第 1 電極に近接するように配置された第 2 電極と、前記基板の間隙に配置された絶縁性液体と、該絶縁性液体に分散された複数の帯電泳動粒子と、を備え、これらの電極の間に電圧を印加して前記帯電泳動粒子を前記第 1 電極の側又は前記第 2 電極の側に移動させることに基き表示を行う電気泳動表示装置において、

前記第 1 電極が配置された第 1 領域にて該第 1 電極を覆うように第 1 散乱層を配置し、

各画素における前記第 1 領域以外の第 2 領域に、前記第 1 散乱層よりも厚い第 2 散乱層を配置し、かつ、

各画素における前記第 1 領域が占める割合は 80%以下である、

ことを特徴とする電気泳動表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、帯電泳動粒子が電極間を移動することにより表示が行われる電気泳動表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、情報機器の発達に伴い、低消費電力且つ薄型の表示装置のニーズが増しており、これらニーズに合わせた表示装置の研究や開発が盛んに行われている。中でも液晶表示装置は、液晶分子の配列を電氣的に制御して液晶の光学的特性を変化させる事ができ、上記のニーズに対応できる表示装置として活発な開発が行われ商品化されている。しかしながら、現在の液晶表示装置では、画面を見る角度や、反射光により画面上の文字が見づらくなる点や、また光源のちらつき・低輝度等から生じる視覚への負担の重さが問題となっている。そこで、低消費電力

、眼への負担軽減などの観点から反射型表示装置が期待されている。

【0003】

その1つとして、Harold D. Lees等により発明された電気泳動表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。以下、この電気泳動表示装置について説明する。

【0004】

図17は、従来の電気泳動表示装置の構成の一例を説明するための断面図である。この図に示す電気泳動表示装置は、所定間隙を開けた状態に配置された一対の基板1、2を備えており、各基板1、2には電極73、74がそれぞれ配置されている。そして、基板の間隙には、基板間隙をスペーサとして規定すると共に画素と画素との仕切りの役割を果たす隔壁7が配置されており、各画素には絶縁性液体5や帯電泳動粒子6が配置されている。この装置において、帯電泳動粒子6は正極性又は負極性に帯電されているため、電極73、74に印加される電圧の極性に応じていずれかの電極73、74に吸着されるが、絶縁性液体5及び帯電泳動粒子6はそれぞれ異なる色に着色されているため、帯電泳動粒子6が観察者側の電極74に吸着されている場合には該粒子6の色が視認され（図17(a)参照）、帯電泳動粒子6が他側の電極73に吸着されている場合には絶縁性液体5の色が視認されることとなる（図17(b)参照）。したがって、印加電圧の極性を画素毎に制御することによって、様々な画像を表示することができる。以下、このように、帯電泳動粒子が基板に対して上下に移動するタイプの電気泳動表示装置を“上下移動型”と呼ぶ。

【0005】

しかしながら、このような上下移動型の電気泳動装置では、絶縁性液体に染料やイオンなどの発色材を混合しなくてはならず、このような発色材の存在は、新たな電荷の授受をもたらすために電気泳動動作において不安定要因として作用しやすく、表示装置としての性能や寿命、安定性を低下させる場合があった。そこで、そのような問題を解決するために、第1電極及び第2電極を別々の基板に配置するのではなく同一基板に沿うように配置した表示装置が提案されている（例えば、特許文献2、3参照）。

【0006】

該装置は、図15に示すような構成であって、第1電極63及び第2電極4を同じ基板の側に配置し、それらの電極に電圧を印加することにより、着色帯電泳動粒子6を基板に沿うように（水平に）移動させるようになっている。以下、このように、泳動粒子が基板に対して水平に移動するタイプの電気泳動表示装置を“水平移動型”と呼ぶ。

【0007】

このような水平移動型電気泳動表示装置においては、絶縁性液体5を透明にしておき、第1電極63が配置されたエリアA1と帯電泳動粒子6とを異なる色に着色しておき、帯電泳動粒子6を第2電極4に吸着させた場合には第1電極63のエリアA1の色（例えば、白色）を視認させ、帯電泳動粒子6を第1電極63に吸着させた場合には該粒子の色（例えば、黒色）を視認させることにより、表示を行うようになっている。

【0008】**【特許文献1】**

米国特許第3612758号明細書

【特許文献2】

特開昭49-024695号公報

【特許文献3】

特開平11-202804号公報

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述した水平移動型の電気泳動表示装置において、第1電極63を白色に着色する場合には、第1電極上に白色散乱層8を配置するのが一般的である。

【0010】

しかしながら、散乱層の散乱強度を高めるために散乱層8を厚くすると、粒子が移動する領域の電界強度が低くなってしまい、結果として駆動電圧の上昇を引き起こしてしまう、という問題がある。また、画素中央部と画素周辺部の電界強

度の差が大きくなりすぎるために、例えば、中央部の電界強度を適正にすると、周辺部の電界強度が強くなり過ぎて表示面全面に均一な粒子分布を形成することが困難となる、などの問題が発生する。

【0011】

そこで、本発明は、駆動電圧の上昇等を防止する電気泳動表示装置を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、所定間隙を開けた状態に配置された第1基板及び第2基板と、該第1基板に沿うように配置された第1電極と、該第1電極に近接するように配置された第2電極と、前記基板の間隙に配置された絶縁性液体と、該絶縁性液体に分散された複数の帯電泳動粒子と、を備え、これらの電極の間に電圧を印加して前記帯電泳動粒子を前記第1電極の側又は前記第2電極の側に移動させることに基き表示を行う電気泳動表示装置において、

前記第1電極が配置された第1領域にて該第1電極を覆うように第1散乱層を配置し、

各画素における前記第1領域以外の第2領域に、前記第1散乱層よりも厚い第2散乱層を配置し、かつ、

各画素における前記第1領域が占める割合は80%以下である、ことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図10等を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0014】

本発明に係る電気泳動表示装置は、図1に示すように、所定間隙を開けた状態に配置された第1基板1及び第2基板2と、該第1基板1に沿うように配置された第1電極3と、該第1電極3に近接するように配置された第2電極4と、前記基板の間隙に配置された絶縁性液体5と、該絶縁性液体5に分散された複数の帯

電泳動粒子 6 と、を備えており、これらの電極 3, 4 の間に電圧を印加して前記帯電泳動粒子 6 を前記第 1 電極 3 の側又は前記第 2 電極 4 の側に移動させることに基き表示を行うようになっている。なお、図 1 (a) は帯電泳動粒子 6 が第 2 電極 4 に吸着されている状態を示す図であり、同図 (b) は帯電泳動粒子 6 が第 1 電極 3 に吸着されている状態を示す図である。

【0015】

なお、前記第 1 基板 1 と前記第 2 基板 2 との間隙には隔壁 7 が配置されている。そして、前記第 2 電極の少なくとも一部は、

- ・ 前記隔壁 7 の側面や、
- ・ 前記隔壁 7 と前記第 1 基板 1 とに挟まれた部分や、
- ・ 前記隔壁 7 と前記第 2 基板 2 とに挟まれた部分や、
- ・ 前記隔壁 7 の内部

に配置すると良い。第 2 電極 4 を第 1 基板上に形成した後に隔壁 7 を形成しても良く、基板上に形成された隔壁表面に第 2 電極を形成しても良い。また第 2 電極が形成された隔壁を基板上に配置しても良い。なお、隔壁 7 は、画素と画素とを仕切るために設けても、基板間隙を規定するために設けても良い。図 1、図 2、図 3 及び図 4 では、隔壁 7 は画素と画素とを仕切るように配置されているが、隣接する隔壁の間に複数の画素が含まれていても良い。

【0016】

ところで、電気泳動表示装置の各画素においては、第 1 領域（前記第 1 電極 3 が配置された部分であり、図 1 に符号 A 1 で示す部分）では前記第 1 電極 3 を覆うように第 1 散乱層 8 が配置されており、第 2 領域（各画素における該第 1 領域 A 1 以外の部分であり、図 1 に符号 A 2 で示す部分）では前記第 1 散乱層 8 よりも厚い第 2 散乱層 9 が配置されている。また、各画素における前記第 1 領域 A 1 が占める割合は 80% 以下である。

【0017】

なお、前記第 1 散乱層 8（つまり、前記第 1 領域 A 1 に配置された散乱層）は、厚さが均一でなくて良い。

【0018】

また、上述した第1電極3や第2電極4は、各画素にそれぞれ配置されている必要があるが、どちらかが複数であっても、第1電極及び第2電極の両方がそれぞれ複数であっても良い。例えば、図2に示すように第1電極3が3本で第2電極4が4本であっても良い。また、第1電極3や第2電極4の配置位置も特に限定されるものではない。図3に示すように、第1電極13や第2電極14が同じ高さ（つまり、基板1、2の法線方向に関する位置）に配置されても、図4に示すように、第1電極23や第2電極24が異なる高さ（つまり、基板1、2の法線方向に関する位置）に配置されていても良い。

【0019】

また、第1電極3及び第2電極4の形状も特に限定しない。例えば、

- ・ 図5に示すように、第1電極33及び第2電極34をストライプ形状として交互に配置しても、

- ・ 図6に示すように、第1電極3を囲むように第2電極4を配置しても、良い。ここで、図6における第2電極4は正形状（つまり、その辺に沿った形状）に配置されているが、もちろんこれに限られるものではなく、円形状（つまり、円弧に沿った形状）に配置されていても良い。また、図7に示すように、前記第1電極3aが画素の中央部に配置され、該第1電極3aを囲むように別の第1電極3bが配置され、該第1電極3bを囲むように前記第2電極4が配置されていても良い。かかる場合、前記画素の中央部に配置された第1電極3aと、該第1電極3aを囲むように配置された第1電極3bとに、

- ・ 異なる電圧を印加しても、
- ・ 同じ電圧を印加しても、

良い。

【0020】

第1領域及び第2領域の形状に関しては、

- ・ 図6に示すように、前記第1領域A1を画素の中央部に配置し、該第1領域A1を囲むように前記第2領域A2を配置しても、
- ・ 前記第1領域A1を画素の中央部に配置し、該第1領域A1を囲むように前記第2領域A2を配置し、さらに、該第2領域A2を囲むように別の第1領域A

1を配置しても、
良い。

【0021】

着色帯電泳動粒子への電荷注入を防止する等の目的で、必要に応じて前記第1電極、第2電極または、散乱層上に表面絶縁層を形成しても良い。

【0022】

図1の構成の具体的なサイズとして、例えば画素サイズ $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ に対して、着色帯電泳動粒子径 $5\mu\text{m}$ 、第1基板と第2基板の間隔 $70\mu\text{m}$ 、各電極の全画素面積に対する面積比として、第1領域A1が10%程度、第2領域A2が90%程度が好適である。

【0023】

セル構成部材の配色は任意の組み合わせが可能であり、例えば着色帯電泳動粒子6を黒色、第1電極3、…を白色、第2電極4、…を黒色とした場合、白表示と黒表示とに切り換えることができる。また、第1電極3、…7や第2電極4、…をRGB等に視認される画素に並べることによってカラー表示を行うことも可能である。なお、第1電極や第2電極自体に着色を施さなくても、該電極が配置されているエリア自体に着色を施せば良い。具体的には、

- ・ 電極の表面に着色層を配置したり、
 - ・ 電極の一部や全部を透明として、電極の下方に着色層や反射層を配置したり、
- すれば良い。

【0024】

次に、駆動方法について説明する。第1電極3、…に印加する電圧を V_{d1} 、第2電極4、…に印加する電圧を V_{d2} とする。着色帯電泳動粒子6の帯電極性を正、且つ黒色に着色したとする。駆動電圧は例えば、黒表示を行う場合 $V_{d1} = -50\text{V}$ 、 $V_{d2} = +50\text{V}$ 、白表示を行う場合 $V_{d1} = +50\text{V}$ 、 $V_{d2} = -50\text{V}$ となる。

【0025】

(代表的なその他の実施形態の構成)

図 7 に本発明の電気泳動表示装置のその他の代表的な構成の断面構成図の一例を示す。

【 0 0 2 6 】

図 2 で説明した構成は、画素中央部に第 1 電極 3 により第 1 領域 A 1 が構成され、次に第 2 領域 A 2 が該中央第 1 領域を取り囲み、続いて第 2 電極 4 により第 1 領域 A 1 が該第 2 領域 A 2 を取り囲む様に配置されているが、図 7 に示すように、第 2 領域 A 2 を取り囲む様に第 1 電極 3 b を配置する構成でもよい。この場合、該中央部の第 1 電極 3 a と該周囲の第 1 電極 3 b に異なる電圧を印加することで、着色帯電泳動粒子 6 の移動に適した駆動を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

図 7 の構成の具体的なサイズとして、例えば画素サイズ $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ に対して、着色帯電泳動粒子径 $5\ \mu\text{m}$ 、第 1 基板と第 2 基板の間隔 $70\ \mu\text{m}$ 、各電極の全画素面積に対する面積比として、第 1 領域 A 1 が 20 % 程度、第 2 領域 A 2 が 80 % 程度が好適である。また、セル構成部材の配色は任意の組み合わせが可能であり、例えば着色帯電泳動粒子 6 を黒色、第 1 電極 3 a 及び 3 b を白色、第 2 電極 4 を黒色とした場合、白表示と黒表示の切り換えすることができる。また、第 1 電極 3 a、3 b 及び、第 2 電極 4 を RGB 等に視認される画素を並べることによってカラー表示を行うことも可能である。

【 0 0 2 8 】

次に、駆動方法について説明する。中央部の第 1 電極 3 a に印加する電圧を V_{d1} 、第 2 電極 4 に印加する電圧を V_{d2} 、周囲の第 1 電極 3 b に印加する電圧を V_{d3} とする。着色帯電泳動粒子 6 の帯電極性を正、且つ黒色に着色したとする。駆動電圧は例えば、黒表示を行う場合 $V_{d1} = -50\text{V}$ 、 $V_{d2} = +50\text{V}$ 、 $V_{d3} = -20\text{V}$ 、白表示を行う場合 $V_{d1} = +50\text{V}$ 、 $V_{d2} = -50\text{V}$ 、 $V_{d3} = +20\text{V}$ となる。

【 0 0 2 9 】

図 10 に本発明の電気泳動表示装置のその他の代表的な構成の断面構成図の一例を示す。

【 0 0 3 0 】

図10に示す例のように最表面から電極面までの間に第1領域A11よりも厚い散乱層を有する第1領域A12, A13が含まれ、且つ全表示面に占める該第1領域A11, A12及びA13の面積の和が80%以下である構成でもよい。この場合、第1領域A11に存在する第1電極43aと該周囲の第1領域A12及びA13に存在する第1電極43b及び43cに同じ電圧を印加することで、着色帯電泳動粒子6の移動の適した駆動を行うことができる。

【0031】

図10の構成の具体的なサイズとして、例えば画素サイズ $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ に対して、着色帯電泳動粒子径 $5\mu\text{m}$ 、第1基板と第2基板の間隔 $70\mu\text{m}$ 、各電極の全画素面積に対する面積比として、第1領域A11, A12及びA13の面積の和が30%程度が好適である。また、セル構成部材の配色は任意の組み合わせが可能であり、例えば着色帯電泳動粒子6を黒色、第1電極43a, 43b及び43cを白色、第2電極4を黒色とした場合、白表示と黒表示の切り換えを行うことができる。また、第1電極43a, 43b及び43c、第2電極4をRGB等に視認される画素に並べることによってカラー表示を行うことも可能である。

【0032】

次に、駆動方法について説明する。前記中央部の第1領域A11に存在する第1電極43aに印加する電圧を V_{d1} 、第2電極4に印加する電圧を V_{d2} 、前記周囲の第1領域A12及びA13に存在する第1電極43b及び43cに印加する電圧を V_{d3} とする。着色帯電泳動粒子6の帯電極性を正、且つ黒色に着色したとする。駆動電圧は例えば、黒表示を行う場合 $V_{d1}=-50\text{V}$ 、 $V_{d2}=+50\text{V}$ 、 $V_{d3}=-50\text{V}$ 、白表示を行う場合 $V_{d1}=+50\text{V}$ 、 $V_{d2}=-50\text{V}$ 、 $V_{d3}=+50\text{V}$ となる。

【0033】

(構成部材の材料・製造方法)

第1基板1及び第2基板2には、ポリエチレンテレフタレート(PET)やポリカーボネート(PC)やポリエーテルサルフォン(PES)等のプラスチックフィルムその他、ガラスや石英等を使用することができる。また、表示側に配置す

る基板（例えば、第2基板2）には透明な材料を使用する必要があるが、後方側に配置する基板（例えば、第1基板1）にはポリイミド（P I）などの着色されているものを用いても良い。

【0034】

第1電極3, 13, 23, 33, 43, 53や第2電極4, 14, 24, 34の材料は、パターンニング可能な導電性材料ならどのようなものを用いてもよい。例えば、チタン（T i）、アルミニウム（A l）、銅（C u）等の金属あるいはカーボンや銀ペースト、あるいは有機導電膜などを挙げることができる。第1電極3, …を光反射層としても利用する場合は、銀（A g）あるいはA l等の光反射率の高い材料を使用すれば良い。この第1電極3, …を白色表示として使用する場合は、電極表面そのものに光が乱反射するように表面凹凸をつけるか、あるいは電極上に光散乱層を形成しておく。

【0035】

隔壁7は、各画素の周囲を取り囲むように配置すると良い。これにより、画素間における着色帯電泳動粒子6の移動を防止できる。隔壁材料としては、基板と同一の材料を用いても、アクリルなどの感光性樹脂を用いても良い。隔壁形成にはどのような方法を用いてもよい。例えば、光感光性樹脂層を塗布した後露光及びウェット現像を行う方法、又は別に作製した障壁を接着する方法、印刷法によって形成する方法等を用いることができる。

【0036】

また、絶縁性液体5には、イソパラフィン、シリコンオイル及びキシレン、トルエン等の非極性溶媒であって透明なものを使用すると良い。

【0037】

また、着色帯電泳動粒子6としては、着色されていて絶縁性液体中で正極性又は負極性の良好な帯電特性を示す材料を用いると良い。例えば、各種の無機顔料や有機顔料やカーボンブラック、或いは、それらを含ませた樹脂を使用すると良い。粒子の粒径は通常0.01 μm ～50 μm 程度のものを使用できるが、好ましくは、0.1～10 μm 程度のものを用いる。

【0038】

なお、上述した絶縁性液体 5 中や着色帯電泳動粒子 6 中には、着色帯電泳動粒子の帯電を制御し安定化させるための荷電制御剤を添加しておく和良好的。かかる荷電制御剤としては、モノアゾ染料の金属錯塩やサリチル酸や有機四級アンモニウム塩やニグロシン系化合物などを用いると良好的。

【0039】

また、絶縁性液体 5 中には、着色帯電泳動粒子 6 同士の凝集を防ぎ分散状態を維持するための分散剤を添加しておいてもよい。かかる分散剤としては、燐酸カルシウム、燐酸マグネシウム等の燐酸多価金属塩、炭酸カルシウム等の炭酸塩、その他無機塩、無機酸化物、あるいは有機高分子材料などを挙げることができる。

【0040】

次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0041】

本実施の形態によれば、各画素における前記第 1 領域 A 1 が占める割合を 80 %以下とし、かつ、前記第 2 散乱層 9 を前記第 1 散乱層 8 よりも厚く形成したため、散乱強度を高めるために散乱層を厚くした場合においても、駆動電圧の上昇を引き起こすことなく、良好な駆動をすることができる。また、第 1 領域 A 1 における電界強度と第 2 領域 A 2 における電界強度とがほぼ等しくなる。したがって、第 1 電極 3 の側に帯電泳動粒子 6 を引き付けた場合、帯電泳動粒子 6 の分布は第 1 領域 A 1 及び第 2 領域 A 2 の両方においてほぼ均一となり、表示品質を向上することができる。

【0042】

図 8 は、本発明の電気泳動表示装置の代表的な構成の電界シミュレーションの結果を示す図であり、図 9 は、従来の電気泳動表示装置の代表的な構成の電界シミュレーションの結果を示す図である。符号 a、b、c、d、e は電界強度の等しい点をプロットした等電界強度曲線を示し、電界強度は a、b、c、d、e の順に大きくなる。従来装置の場合、図 9 に示すように、第 1 電極 6 3 の中央部では電界強度は b と低く、電極端部に行くに従って c→d→e と急激に高くなって変化している（つまり、第 1 電極 6 3 に沿った部分の電界強度は均一ではない）

。これに対して、本発明に係る装置の場合、図8に示すように、第1領域A1の電界強度はeで、第2領域A2の電界強度は大体がdであり、表示面中央部と周辺部の電界強度の差が減少し、その結果、表示面内における電界強度の均一性が向上し、着色帯電泳動粒子の移動に適した電界を得ることができる。

【0043】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0044】

(実施例1)

本実施例では図11及び図12に示す構造の電気泳動表示装置を作製した。なお、図11は、本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図であり、図12は、第1電極及び第2電極の配置や形状を説明するための平面図である。

【0045】

本実施例では、所定間隙を開けた状態に表示側基板（第2基板）2及び後方側基板（第1基板）1を配置し、後方側基板1の表面には第1電極23や散乱層8、9を配置した。また、画素の境界部分には第2電極4や隔壁7を配置して画素と画素とを仕切った。さらに、各画素には絶縁性液体5や帯電泳動粒子6を配置した。なお、隔壁7の幅は $5\mu\text{m}$ とし、高さは $18\mu\text{m}$ とした。また、第1電極23の横幅は $5\mu\text{m}$ とし、高さは $1\mu\text{m}$ とした。さらに、1つの画素の大きさを $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ とし、画素の数を 200×200 とした。

【0046】

次に、この電気泳動表示装置の製造方法について説明する。

【0047】

まず、後方側基板1（厚さ1.1mmのガラス板）にアルミニウム膜を成膜し、フォトリソグラフィー及びウェットエッチングによりパターンニングして第1電極23を形成した。そして、この第1電極23を覆うように酸化チタンを含有するアクリル樹脂層（符号8、9参照）を形成した。

【0048】

次に、樹脂層 9 の表面にチタンを成膜し、フォトリソグラフィー及びドライエッチングによりパターンニングして画素境界部分のみ残し、第 2 電極 4 とした。なお、各第 2 電極 4 の表面には暗黒色の樹脂膜（不図示）を成膜した。さらに、この樹脂膜の表面に隔壁 7 を形成した。なお、この隔壁 7 の形成には、

- ・ 光感光性エポキシ樹脂の塗布
- ・ 露光及びウェット現像

を用いた。

【0049】

その後、隔壁 7 にて囲まれた凹部に絶縁性液体 5 や帯電泳動粒子 6 を充填した。なお、絶縁性液体にはイソパラフィン（商品名：アイソパー、エクソン社製）を用い、着色帯電粒子には粒径 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 程度のカーボンブラックを含有したポリスチレンーポリメチルメタクリレート共重合体樹脂を使用した。イソパラフィンには、荷電制御剤としてコハク酸イミド（商品名：OLOA1200、シェブロン社製）を含有させた。

【0050】

最後に表示側基板 2 を貼り付け、電圧印加回路を接続した。

【0051】

第 2 電極 4 の電圧 $V_d 2$ を 0V にしたままで、第 1 電極 23 の電圧 $V_d 1$ を $+50\text{V}$ 、 -50V に 100msec の間隔で切り替えて観察したところ、着色帯電粒子 6 は移動元の電極上に残ることなく移動先の電極上に移動して、良好なコントラストが得られた。つまり、駆動電圧を極端に上昇させなくても良好に駆動することができた。また、帯電泳動粒子 6 を第 1 領域 A1 及び第 2 領域 A2 に均一に配置することも可能となり、その結果、表示品質を向上することができた。

【0052】

（実施例 2）

本実施例では図 13 及び図 14 に示す構造の電気泳動表示装置を作製した。なお、図 13 は、本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図であり、図 14 は、第 1 電極及び第 2 電極の配置や形状を説明するための平面図である。

【0053】

本実施例では、所定間隙を開けた状態に表示側基板（第2基板）2及び後方側基板（第1基板）1を配置し、後方側基板1の表面には第1電極53a、53bや散乱層8、9を配置した。また、画素の境界部分には第2電極4や隔壁7を配置して画素と画素とを仕切った。さらに、各画素には絶縁性液体5や帯電泳動粒子6を配置した。なお、第1電極53aは、図14に示すように画素の中央部に配置し、第1電極53bは、該第1電極53aを囲むように配置し、第2電極4は、それらの第1電極53a、53bを囲むように配置した。その他の構成や製造方法は実施例1と同じにした。

【0054】

第2電極4の電圧 V_{d2} を0Vにしたままで、

- ・ 中央部の第1電極53aの電圧 V_{d1} が+50Vで、周辺部の第1電極53bの電圧 V_{d3} が+20V
- ・ 中央部の第1電極53aの電圧 V_{d1} が-50Vで、周辺部の第1電極53bの電圧 V_{d3} が-20V

となるように100msec毎に電圧を切り替えて観察したところ、着色帯電粒子6は移動元の電極上に残ることなく移動先の電極上に移動して、良好なコントラストが得られた。つまり、駆動電圧を極端に上昇させなくても良好に駆動することができた。また、帯電泳動粒子6を第1領域A1及び第2領域A2に均一に配置することも可能となり、その結果、表示品質を向上することができた。

【0055】

（比較例1）

本比較例では図15及び図16に示す構造の電気泳動表示装置を作製した。すなわち、第1電極63を画素のほぼ全体に形成し、横幅を $95\mu\text{m}$ とし高さを $1\mu\text{m}$ とした。その他の構成や製造方法は実施例1等と同じにした。

【0056】

第2電極4の電圧 V_{d2} を0Vにしたままで、第1電極63の電圧 V_{d1} を+50V、-50Vに100msecの間隔で切り替えて観察したところ、複数の画素において着色帯電粒子6は移動元の電極上に留まり、コントラストの低下の

原因となる場合があった。特に移動元の電極の中央部分に留まる着色帯電粒子が見られた。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、各画素における前記第 1 領域が占める割合を 8 0 % 以下とし、かつ、前記第 2 散乱層を前記第 1 散乱層よりも厚く形成したため、散乱強度を高めるために散乱層を厚くした場合においても、駆動電圧の上昇を引き起こすことなく、良好な駆動をすることができる。また、第 1 領域における電界強度と第 2 領域における電界強度とがほぼ等しくなる。したがって、第 1 電極の側に帯電泳動粒子を引き付けた場合、帯電泳動粒子の分布は第 1 領域及び第 2 領域の両方においてほぼ均一となり、表示品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 2】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 3】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 4】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 5】

第 1 電極及び第 2 電極の配置や形状を説明するための平面図。

【図 6】

第 1 電極及び第 2 電極の配置や形状を説明するための平面図。

【図 7】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 8】

本発明の電気泳動表示装置の代表的な構成の電界シミュレーションの結果を示

す図。

【図 9】

従来の電気泳動表示装置の代表的な構成の電界シミュレーションの結果を示す図。

【図 1 0】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 1 1】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 1 2】

第 1 電極及び第 2 電極の配置や形状を説明するための平面図。

【図 1 3】

本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 1 4】

第 1 電極及び第 2 電極の配置や形状を説明するための平面図。

【図 1 5】

従来の電気泳動表示装置の構造の一例を示す断面図。

【図 1 6】

従来の第 1 電極及び第 2 電極の配置や形状を説明するための平面図。

【図 1 7】

従来の電気泳動表示装置の構成の一例を説明するための断面図。

【符号の説明】

- 1 後方側基板（第 1 基板）
- 2 表示側基板（第 2 基板）
- 3 第 1 電極
- 4 第 2 電極
- 5 絶縁性液体
- 6 帯電泳動粒子
- 7 隔壁
- 8 第 1 散乱層

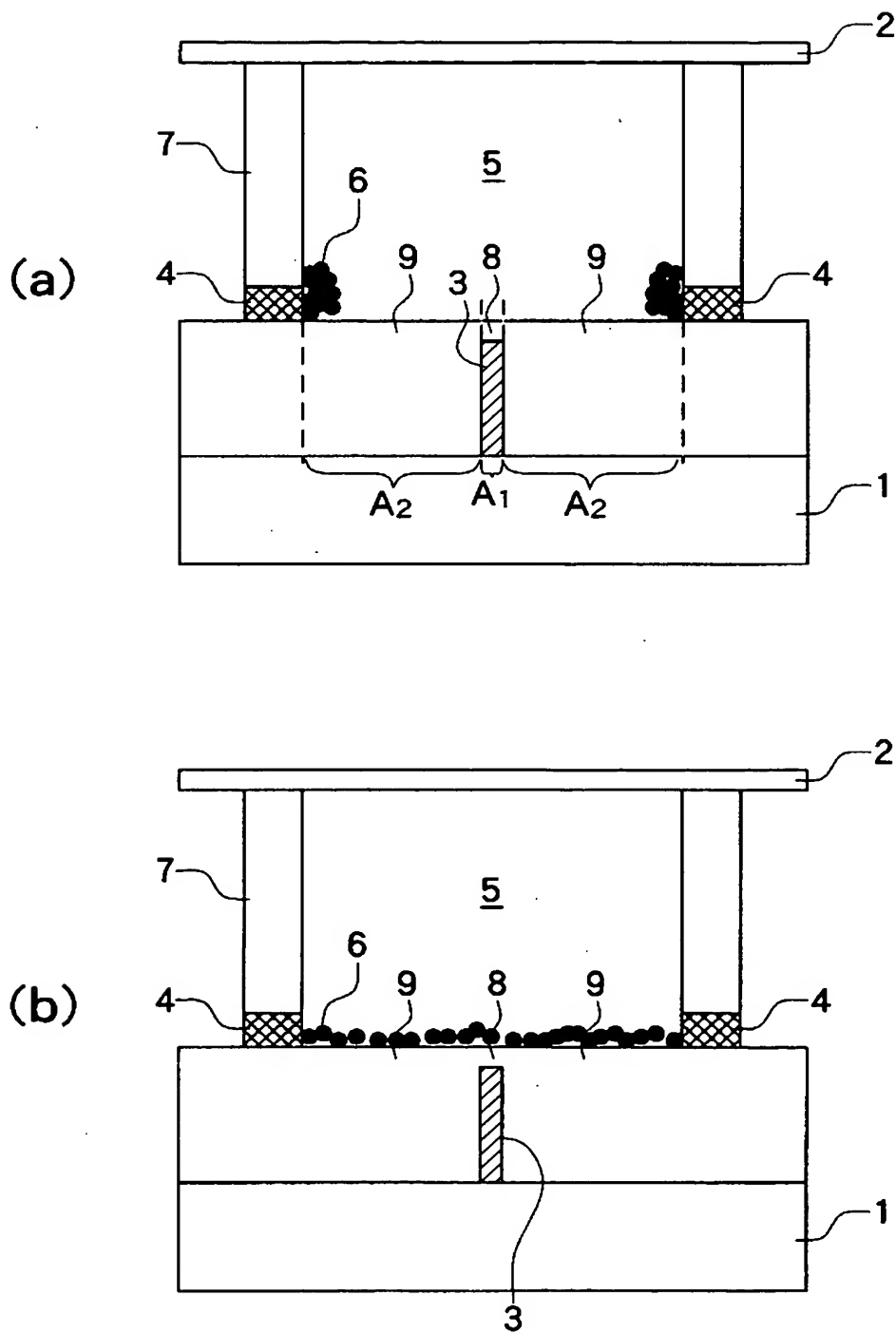
9 第 2 散乱層

A 1 第 1 領域

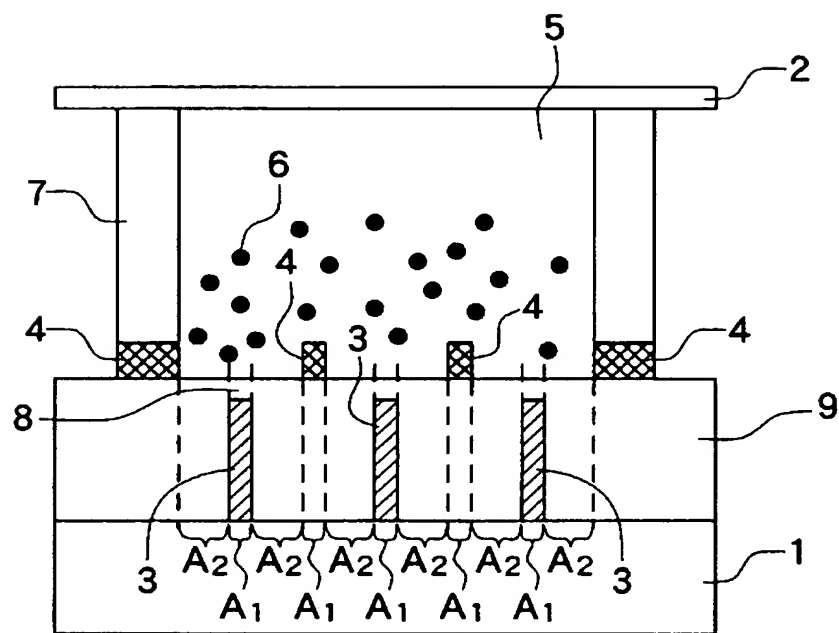
A 2 第 2 領域

【書類名】 図面

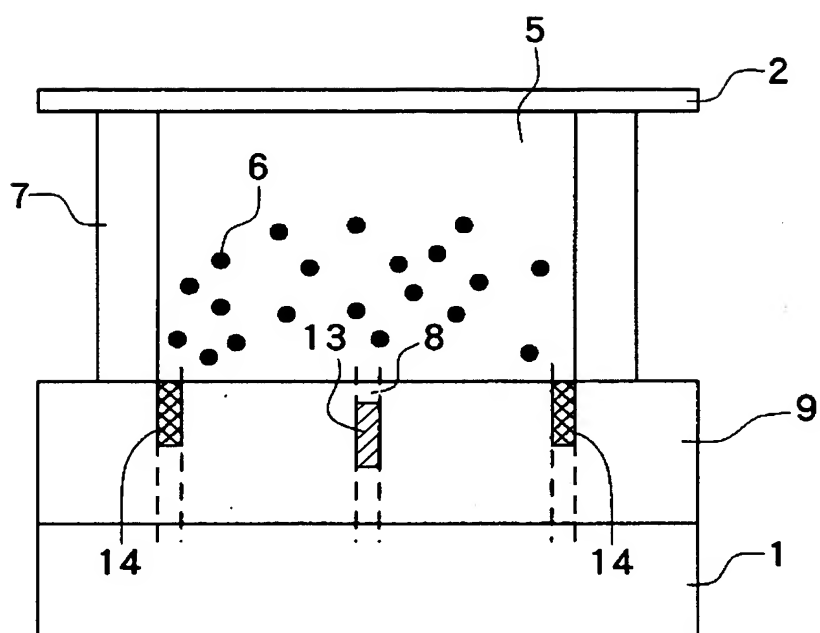
【図 1】



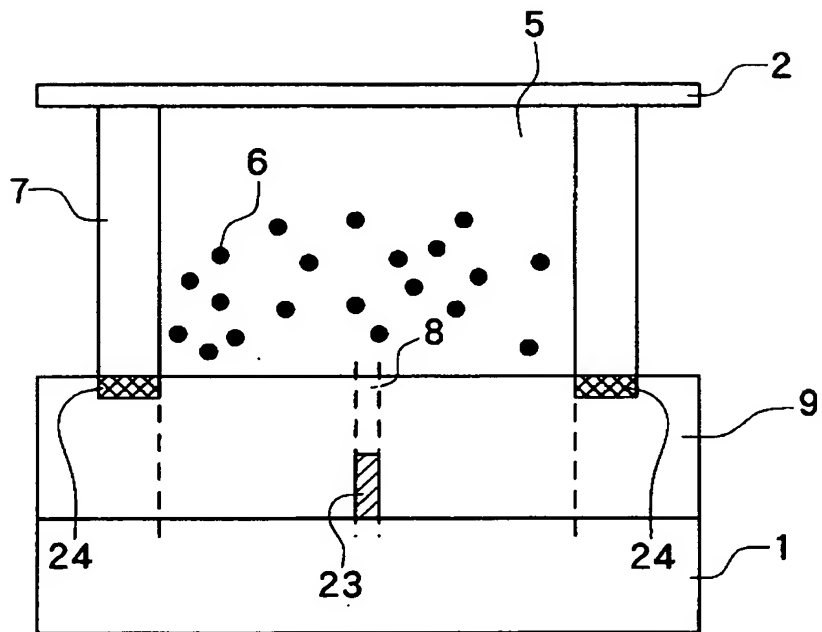
【図 2】



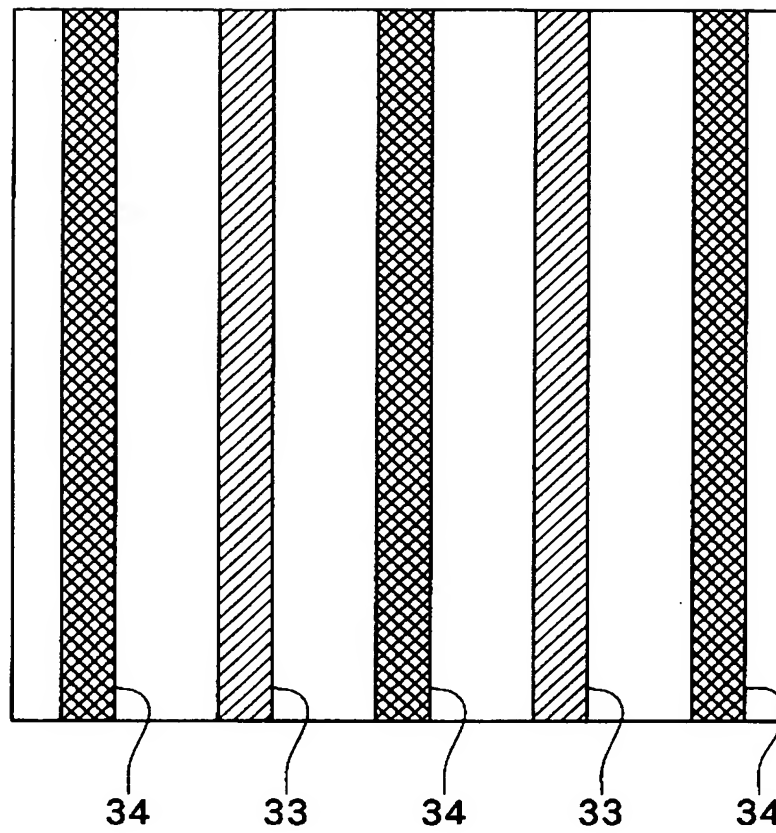
【図 3】



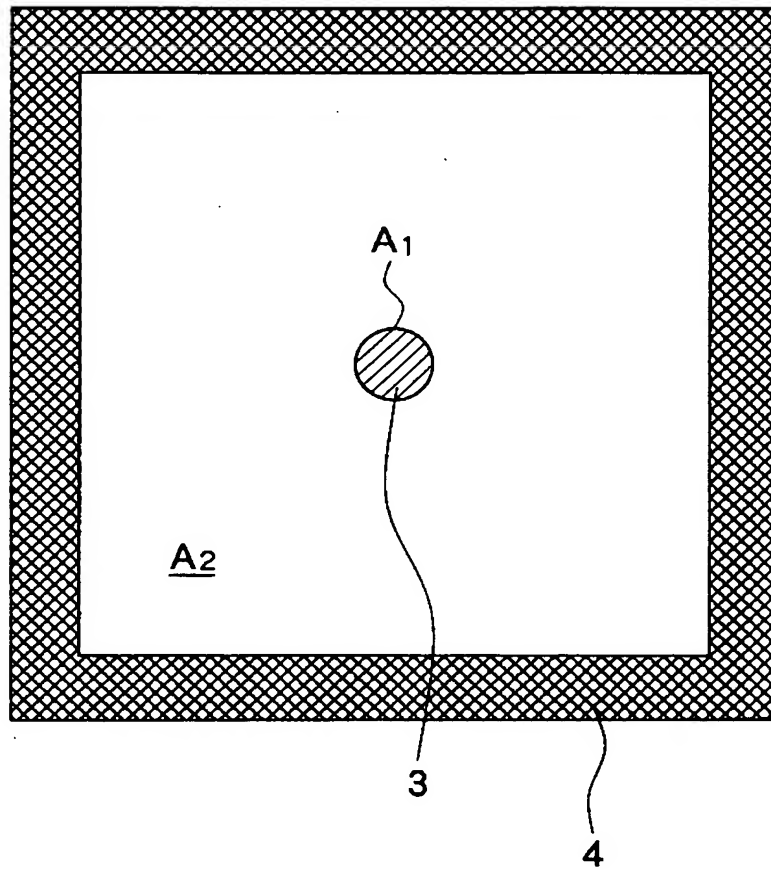
【図 4】



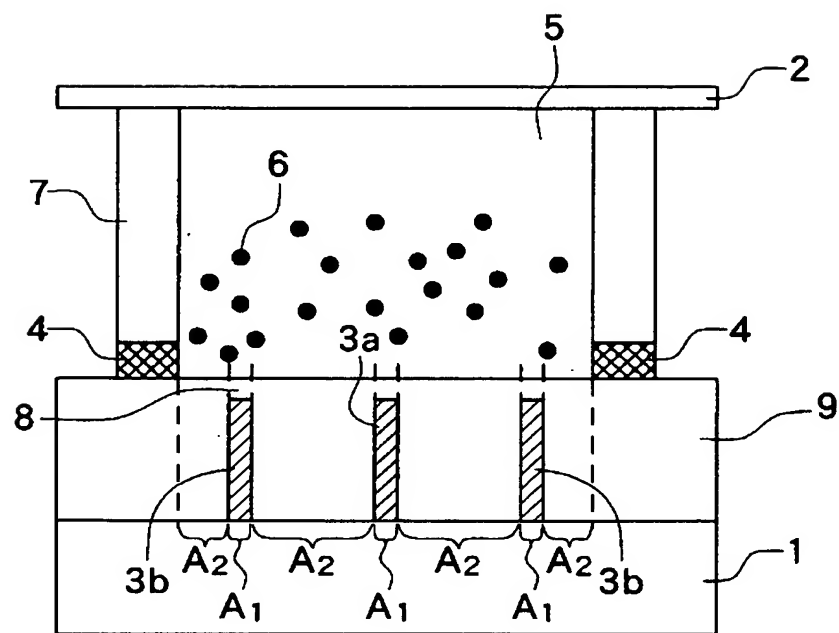
【図 5】



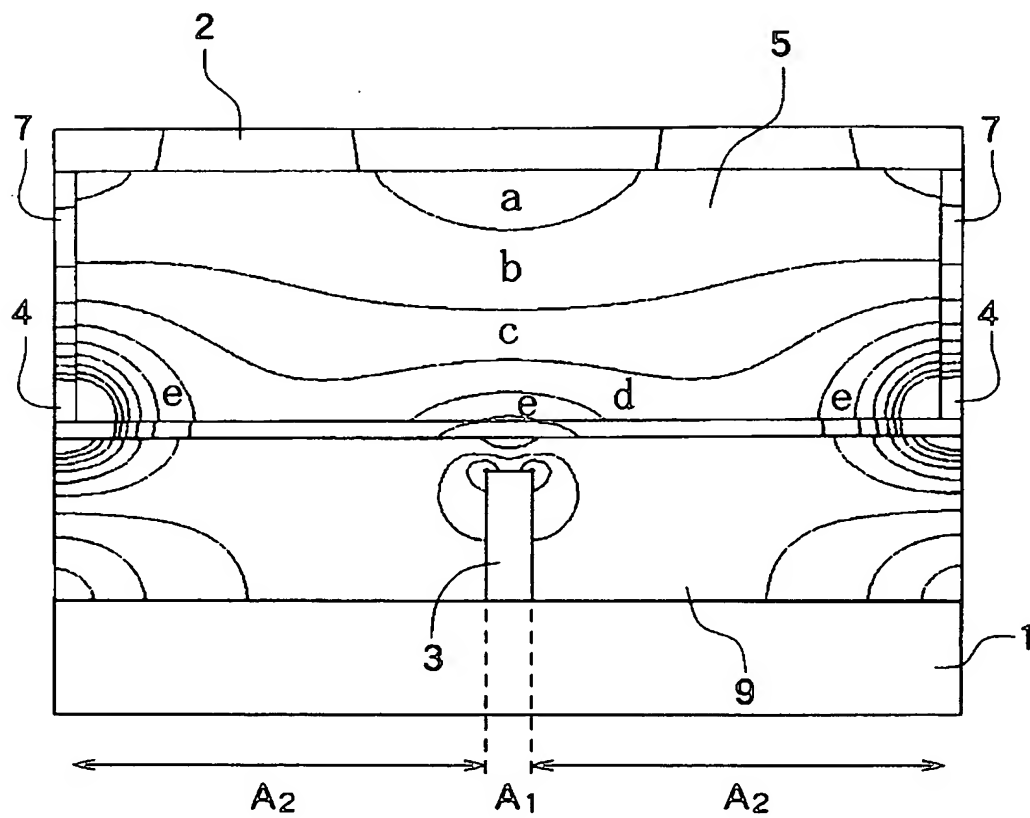
【図 6】



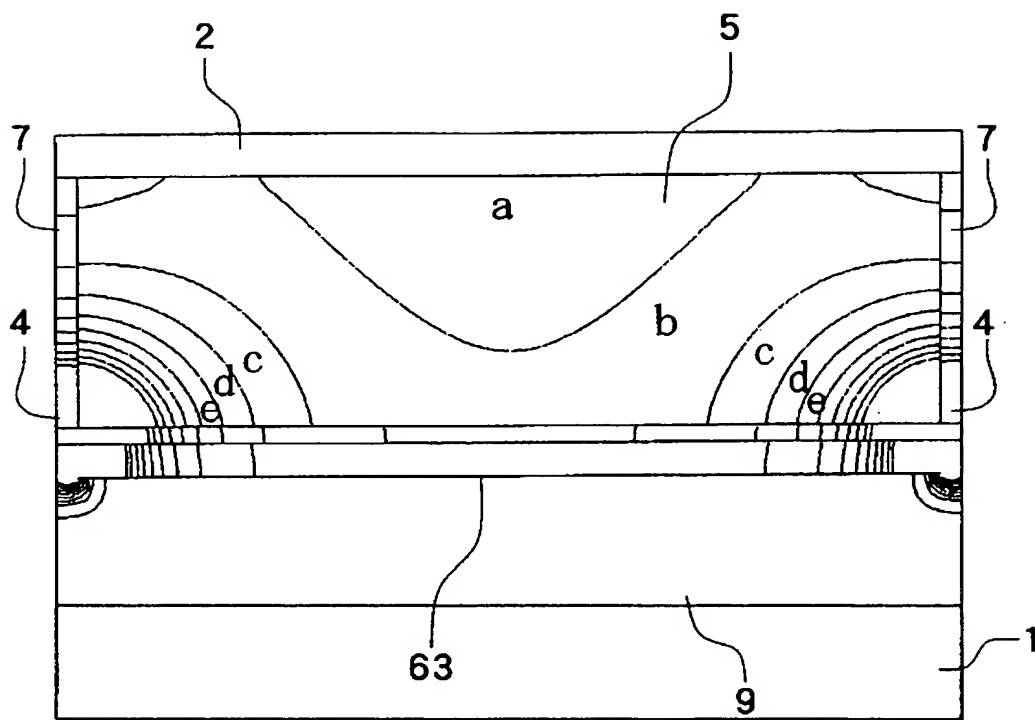
【図 7】



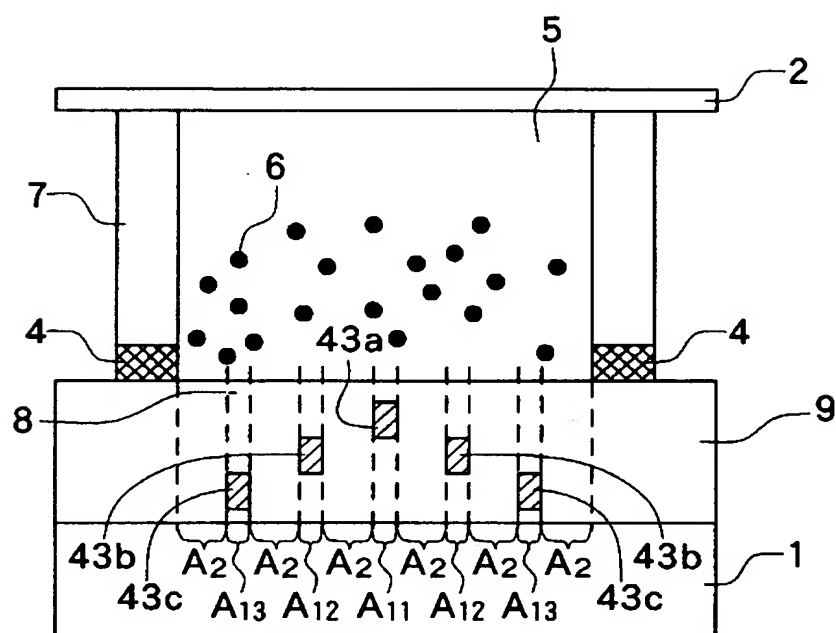
【図 8】



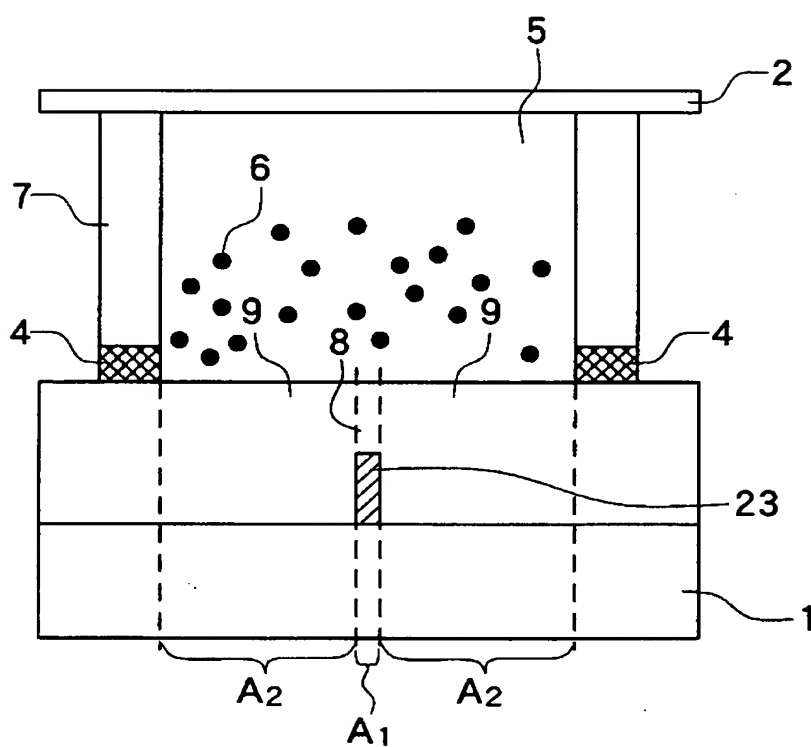
【図 9】



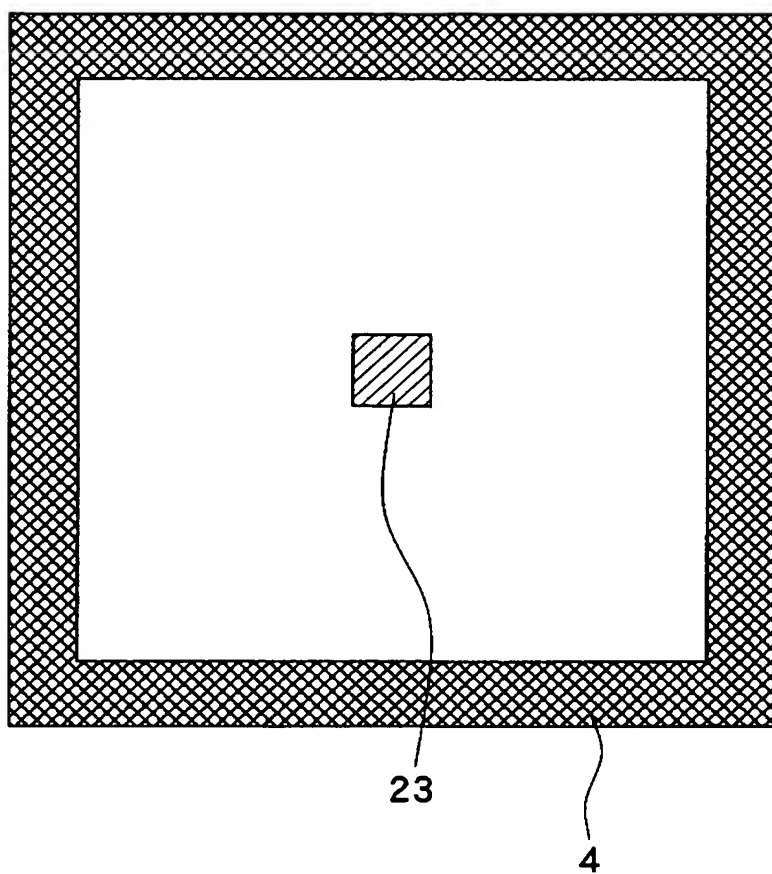
【図 10】



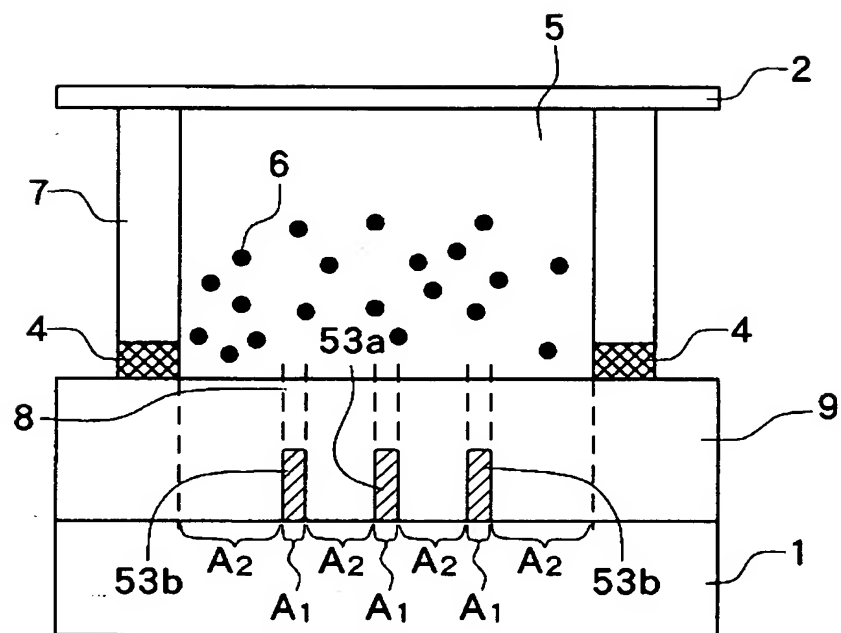
【図 11】



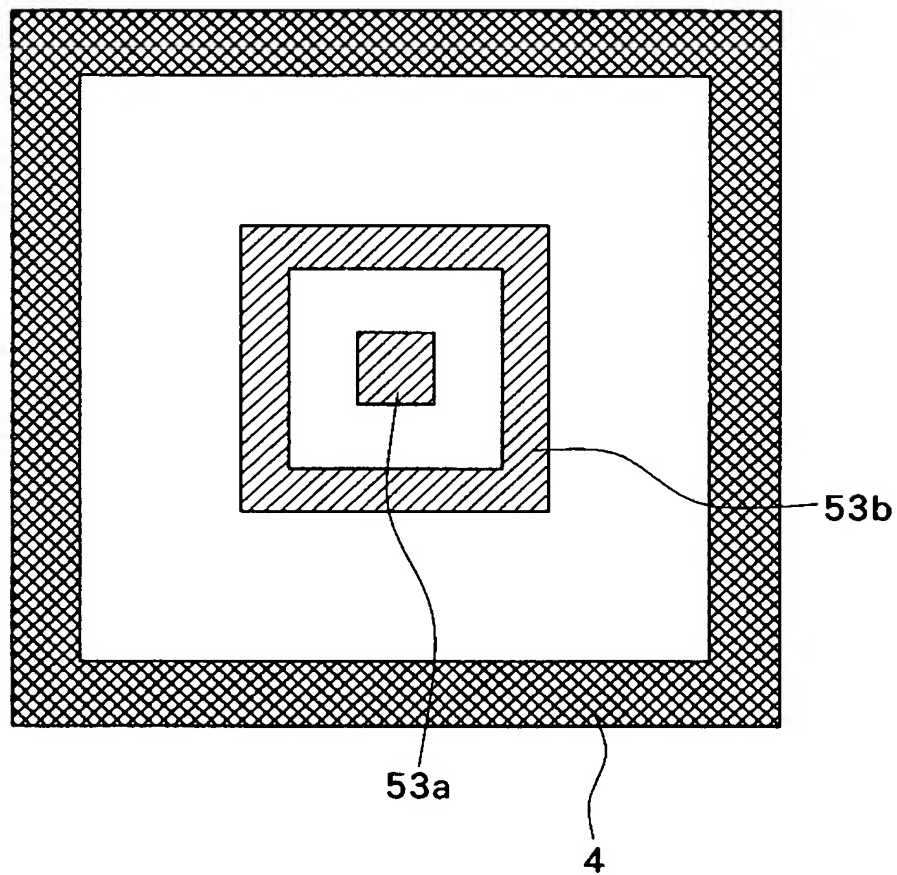
【図 12】



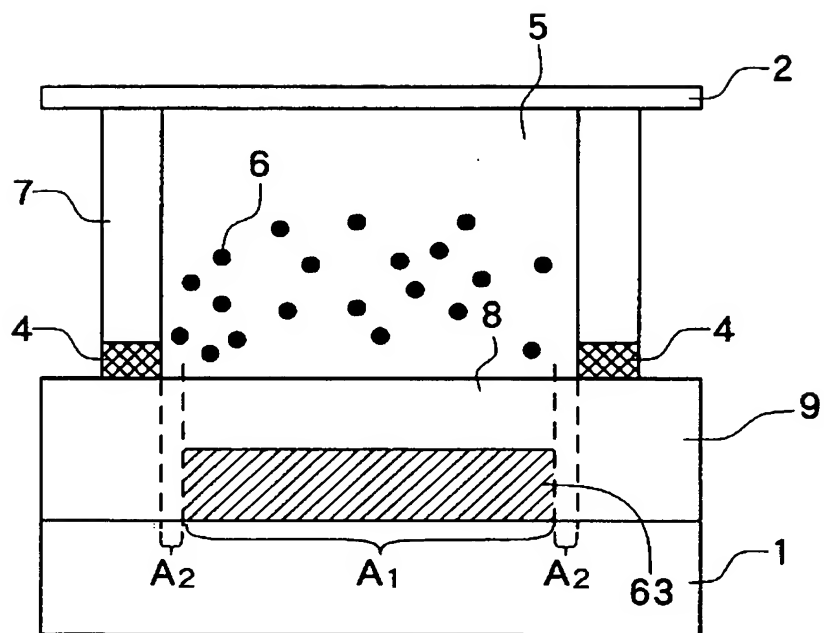
【図 13】



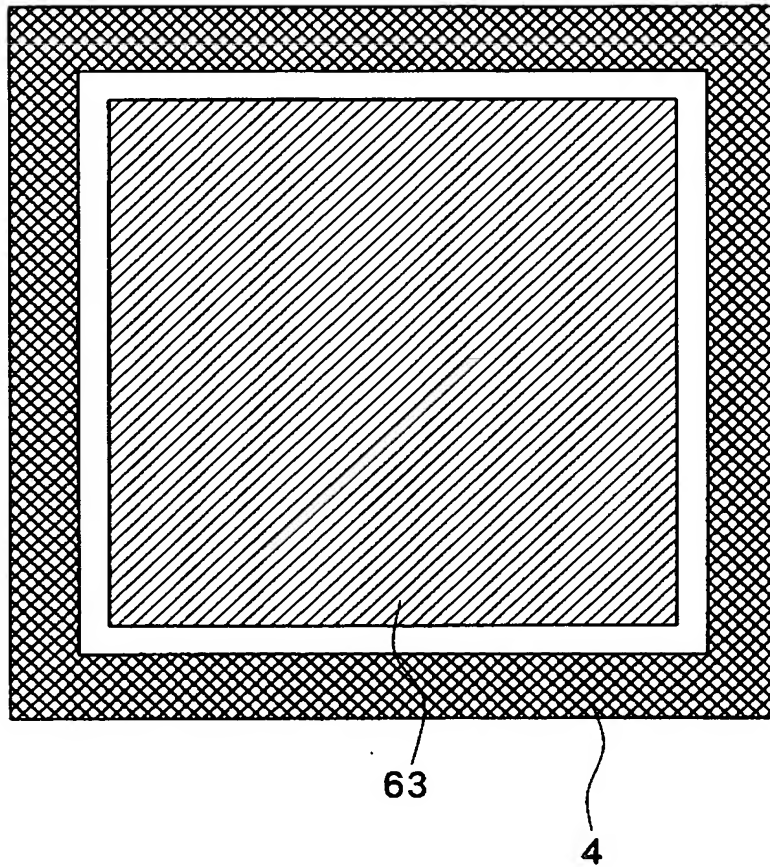
【図 14】



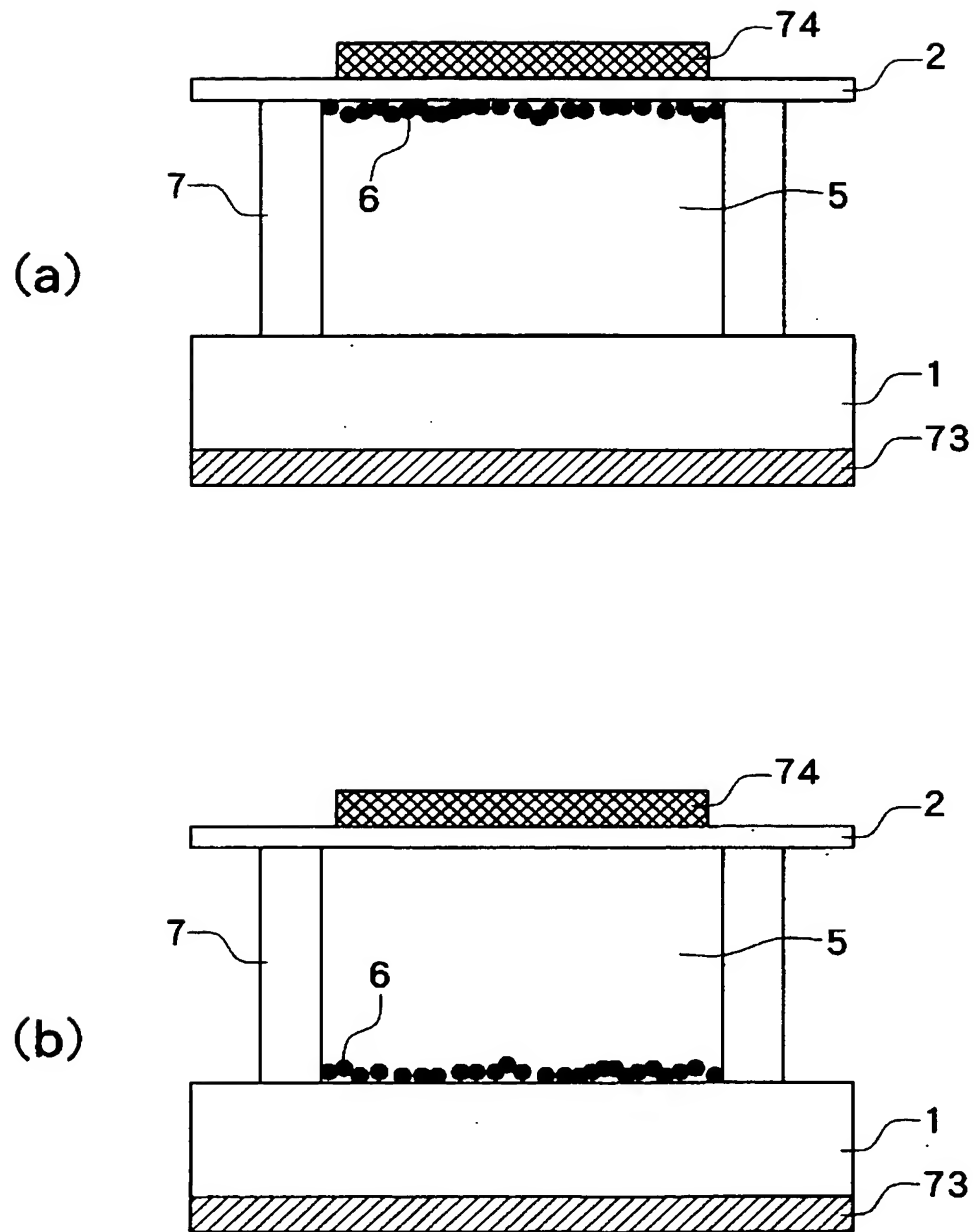
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 駆動電圧の上昇や表示品質の低下等を防止する。

【解決手段】 後方側基板 1 の第 1 領域 A 1 に第 1 電極 3 を配置し、該第 1 電極 3 を覆うように第 1 散乱層 8 を配置する。また、第 1 領域以外の第 2 領域 A 2 には第 2 散乱層 9 を配置する。各画素における第 1 領域 A 1 が占める割合を 80% 以下とし、第 1 散乱層 8 を第 2 散乱層 9 よりも薄くする。これにより、駆動電圧を上昇させなくても帯電泳動粒子 6 の移動は損なわれない。また、第 1 領域 A 1 と第 2 領域 A 2 において電界強度はほぼ等しくなるため、帯電泳動粒子 6 を図 1 (b) に示すように均一に分布させることも可能となり、表示品質の低下を防止することも可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 2 9 5 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社